

# Síťový analyzátor pro nízko-, středně- a vysokonapěťové sítě

## Model PQ-Box 150



- ◆ **Detekce chyb**
- ◆ **Vyhodnocování kvality napětí podle EN 50160 a IEC 61000-2-2 (2-4)**
- ◆ **FFT analýza 10 kHz**
- ◆ **Analýzy zatížení; měření energie**
- ◆ **Signálová analýza hromadného dálkového ovládání**
- ◆ **Špičkový software pro provádění analýz**

**600V CAT IV**

## 1. Použití

Měřicí přístroj PQ-Box 150 je vysoce výkonný, přenosný síťový analyzátor, měřič výkonu a záznamník přechodných dějů integrovaný v jednom přístroji. Jeho vývoj byl zaměřen na uživatelsky příjemné prostředí.

Měřicí přístroj PQ-Box 150 byl vyvinut pro mobilní nasazení (stupeň krytí IP65) a je vhodný pro měření ve veřejných sítích (CAT IV) i pro měření v průmyslovém prostředí.

Měřicí přístroj PQ-Box 150 splňuje všechny požadavky podle IEC 61000-4-30 Ed.3 (2015) pro měřicí přístroje třídy A.

| Parametr                                        | třída |
|-------------------------------------------------|-------|
| Přesnost měření napětí                          | A     |
| Detekce časových intervalů                      | A     |
| Označování naměřených hodnot v případě událostí | A     |
| Harmonické a meziharmonické                     | A     |
| Flikry                                          | A     |
| Frekvence                                       | A     |
| Nesymetrie napájecího napětí                    | A     |
| Detekce událostí                                | A     |
| Časová synchronizace                            | A     |

Malé rozměry měřicího přístroje umožňují jeho použití v těsných prostorách a ve skříňových rozvaděcích. Nevodivé provedení pláště přístroje umožňuje přímé použití v bezprostřední blízkosti proudových prvků.

Díky aplikačnímu přednastavení všech aktivačních podmínek se měřicí přístroj snadno ovládá.

Aby bylo možné rychle lokalizovat příčiny rušení sítě, je měřicí přístroj vybaven celou řadou aktivačních možností.

Pro přenos dat jsou k dispozici USB a TCP/IP (100 Mbit). Navíc lze přiojednat rychlé rozhraní WLAN/Wifi.

V případě výpadku napájení přebírá napájení pro provoz po dobu až 4 hodin integrovaný, nepřerušovaný záložní zdroj (lithium-iontový akumulátor).

## 2. Měřicí funkce

Měřicí přístroj PQ-Box 150 se dodává v různých verzích a s různými volitelnými doplňky. Všechny doplňky lze dodatečně aktivovat pomocí licenčního kódu.

### ◆ PQ-Box 150

- analýza výkonu a energie
- datový záznamník
- detekce chyb
- on-line měření
- parametricky nastavitelné aktivace osciloskopického záznamníku a záznamníku efektivních hodnot (RMS) 10 ms
- automatické přizpůsobování aktivačních funkcí měřenému signálu
- generování protokolů podle norem EN 50160, IEC 61000-2-2/-2-4 pro veřejné i pro průmyslové sítě.

### ◆ Volitelné rozšíření „WLAN/Wifi“ (S1)

- rozhraní WLAN/ Wifi pro bezdrátovou komunikaci

### ◆ Volitelné rozšíření „Analýza síťových signálů“ (R1)

- záznam telegramů HDO napětí a proudů

| Síťový analyzátor – typ:                                                                                               | PQ-Box 150 |           |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Varianta přístroje                                                                                                     | Basic      | Basic+    | Light     | Expert    |
| Velikost paměti v GByte (volitelná paměť)                                                                              | 4 (32)     |           |           |           |
| Snímkovací frekvence napětí a proudů                                                                                   | 20,48 kHz  |           |           |           |
| Vstupy napětí a proudů (rozlišení analogově-digitálního převodníku)                                                    | 4 (24 bit) |           |           |           |
| Provozní doba na záložní zdroj (akumulátor)                                                                            | 4 hod      |           |           |           |
| Stupeň krytí                                                                                                           | IP65       |           |           |           |
| <b>Automatické vyhodnocení podle norem a detekce událostí podle EN50160/IEC 61000-2-2/IEC 61000-2-12/IEC 61000-2-4</b> | -          | x         | x         | x         |
| <b>Záznam volitelného intervalu 1 sec až 30 min</b>                                                                    |            |           |           |           |
| Napětí: střední hodnota, minimální hodnota v ½ periodě, maximální hodnota                                              | x          | x         | x         | x         |
| Proud: střední hodnota, minimální hodnota v ½ periodě, maximální hodnota                                               | x          | x         | x         | x         |
| Výkon: P, Q, S, PF, cos φ, sin φ, tg φ                                                                                 | x          | x         | x         | x         |
| Zkreslení, základní tvar vlny, modulace, nesymetrie jalového výkonu                                                    | x          | x         | x         | x         |
| Energie: P, Q, P+, P-, Q+, Q-                                                                                          | x          | x         | x         | x         |
| Flikry (Pst, Plt, Pinst)                                                                                               | -          | x         | x         | x         |
| Nesymetrie proudů a napětí; protisystém, shodný systém, nulový systém                                                  | -          | x         | x         | x         |
| Napěťové harmonické podle IEC 61000-4-30 Ed. 3 třída A - do 50. harmonické                                             | -          | x         | x         | x         |
| Napěťové harmonické extrémní hodnoty 2. až 50. (200 ms RMS)                                                            | -          | -         | x         | x         |
| Fázový úhel napěťových harmonických                                                                                    | -          | -         | x         | x         |
| Napěťové harmonické 200 Hz frekvenční pásma - 2 kHz až 9 kHz                                                           | -          | -         | -         | x         |
| Proudové harmonické 2. až 50.                                                                                          | -          | x         | x         | x         |
| Proudové harmonické extrémní hodnoty 2. až 50. (200 ms RMS)                                                            | -          | -         | x         | x         |
| Proudové harmonické 200 Hz frekvenční pásma 2 kHz až 9 kHz                                                             | -          | -         | -         | x         |
| Fázový úhel proudových harmonických                                                                                    | -          | -         | x         | x         |
| Činný, jalový a zdánlivý výkon a fázový úhel harmonických                                                              | -          | -         | x         | x         |
| THD napětí a proudů; PWHD napětí a proudů; PHC                                                                         | x          | x         | x         | x         |
| Výpočet FFT do                                                                                                         | -          | -         | 10 kHz    |           |
| Signály HDO 100 Hz až 3 kHz (200 ms RMS maximální hodnoty)                                                             | -          | -         | x         | x         |
| Frekvence, 10 sec, střední, minimální a maximální hodnota                                                              | x          | x         | x         | x         |
| <b>10/15/30 min interval výkonových hodnot P, Q, S, D, cos φ, sin φ, tg φ</b>                                          | x          | x         | x         | x         |
| <b>On-line režim</b>                                                                                                   |            |           |           |           |
| Osciloskopický záznam – snímkovací frekvence                                                                           | 20,48 kHz  |           |           |           |
| Výkonový trojúhelník 3D pro činný, jalový, zdánlivý a zkreslený jalový výkon                                           | x          | x         | x         | x         |
| Napěťové a proudové harmonické                                                                                         | -          | x         | x         | x         |
| Meziharmonické skupiny (napětí a proud)                                                                                | -          | x         | x         | x         |
| Napěťové a proudové harmonické 200 Hz frekvenční pásma - 2 kHz až 9 kHz                                                | -          | -         | -         | x         |
| Směr harmonických a fázový úhel proudových harmonických                                                                | -          | -         | x         | x         |
| <b>Aktivační funkce osciloskopu / záznamníku RMS ½ period</b>                                                          |            |           |           |           |
| Manuální aktivace tlačítkem                                                                                            | -          | x         | x         | x         |
| Aktivace efektivní hodnotou podkročení a překročení (U, I)                                                             | -          | x         | x         | x         |
| Aktivace efektivní hodnotou – krok (U, I)                                                                              | -          | x         | x         | x         |
| Frekvence podkročení, překročení, frekvenční krok                                                                      | -          | -         | x         | x         |
| Aktivace fázovým krokem                                                                                                | -          | -         | x         | x         |
| Aktivace obalovou křivkou                                                                                              | -          | -         | x         | x         |
| Aktivace intervalem                                                                                                    | -          | -         | x         | x         |
| Automatická aktivace                                                                                                   | -          | -         | x         | x         |
| <b>Provedení R1</b>                                                                                                    | <b>R1</b>  | <b>R1</b> | <b>R1</b> | <b>R1</b> |
| <b>záznamník HDO napětí a proudů od 100 Hz do 3 kHz</b>                                                                |            |           |           |           |
| <b>Provedení S1</b>                                                                                                    | <b>S1</b>  | <b>S1</b> | <b>S1</b> | <b>S1</b> |
| <b>WLAN / Wifi</b>                                                                                                     |            |           |           |           |

### 3. Konstrukce

Vhodné pro extrémní podmínky měření díky:

- bytelné mechanické konstrukci,
- stupni krytí IP65.
- bez rotačních dílů (větráků nebo pevného disku),
- mikro-SD paměťové kartě ve standardní výbavě 4 GByte rozšiřitelné na 32 GByte, záznam možný až po dobu několika let,
- internímu lithium-iontovému akumulátoru překlenujícímu výpadky napájecího napětí až po dobu 4 hodin, vybaveným managementem dobíjení zajišťujícím jeho dlouhou životnost.

### 3.1 Vyhodnocování naměřených dat

Naměřená data jsou přenášena pomocí rychlého rozhraní USB nebo TCP/IP do vyhodnocovacího počítače. Prakticky zaměřený vyhodnocovací software je zdarma součástí dodávky. Může být nainstalován na libovolné množství počítačů.

Software poskytuje široké spektrum možností pro analýzu, jako analýza zátěže nebo detekce příčiny poruchy sítě. Automaticky generuje protokoly podle zadaných nebo volně nastavitelných parametrů norem a nabízí řadu online funkcí.

Průběžné aktualizace softwaru pro analýzu a firmware měřicího přístroje lze bezplatně stahovat z internetové stránky výrobce. Software WinPQ mobil podporuje celou rodinu přístrojů PQ-Box 100, PQ-Box 150, PQ-Box 200 a PQ-Box 300.

### 3.2 Síťový analyzátor PQ-Box 150



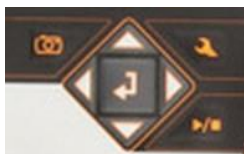
### 3.3 Barevný displej

Displej přístroje informuje o správném připojení měřicích kabelů a proudových kleští, zobrazuje on-line data napětí, proudů, THD, fázových úhlů a výkonů. Červené naměřené hodnoty informují uživatele o nesprávném připojení přístroje. Počet detekovaných událostí a poruch sítě a zaznamenané měřicí období (interval) jsou uživateli zobrazovány také na displeji. Aby se zamezilo manipulaci s měřicím přístrojem nepovolanými osobami, lze klávesnicí přístroje uzamknout.

| Aufnahme  0d 12:50:45 890 Mb / 796 Mb |           |            |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                                                                                                                          | L1        | L2         | L3        | Total     |
| U                                                                                                                        | 222,45 V  | 241,12 V   | 231,12 V  | 1,25 V    |
| I                                                                                                                        | 125,25 A  | 102,54 A   | 125,24 A  | 23,12 A   |
|                                                                                                                          |           |            |           | Total     |
| P                                                                                                                        | 21,425 kW | -21,145 kW | 22,145 kW | 65,452 kW |
| Phi                                                                                                                      | 25,145 °  | 65,658 °   | 68,658 °  |           |
| F                                                                                                                        | 50,458 Hz |            |           |           |

| Aufnahme  0d 12:50:45 890 Mb / 796 Mb |  |  |  |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------|
| Rekorder                                                                                                                 |  |  |  | Anzahl |
| Oszilloskoprekorder                                                                                                      |  |  |  | 54     |
| RMS Rekorder                                                                                                             |  |  |  | 125    |
| Rundsteuersignale                                                                                                        |  |  |  | 14     |
| PQ Ereignisse                                                                                                            |  |  |  | 458    |
| Transiente Ereignisse                                                                                                    |  |  |  | 25     |

### 3.4 Tlačítka



Měření se spouští a zastavují pomocí tlačítka „Start/Stop“. Lze provádět velké množství měření po sobě, aniž by bylo nutné před tím data z měřicího přístroje vyčíst nebo nově nastavovat parametry.

Měřicí přístroj PQ-Box 150 může být spuštěn i provozován jen s interním akumulátorem bez vnějšího napájení ze sítě.

Tlačítko „Manueller Trigger“ (Ruční aktivace) umožňuje zaznamenat aktuální stav měřeného systému (zařízení) jako osciloskopický snímek nebo jako záznam efektivních hodnot RMS 10 ms.

„Listování“ lze na displeji zobrazit různé stránky s množstvím dalších naměřených dat. Tak lze třeba zkontrolovat správné připojení přístroje nebo odečíst dodanou činnou a jalovou energii.

Tlačítkem „Setup“ (Nastavení) lze přímo na přístroji PQ-Box 150 měnit např. konfigurace převodníků proudů a napětí, měřicí intervaly nebo jmenovité napětí.

### 3.5 Časová synchronizace

Pro sladění naměřených dat z různých přístrojů je možné použít externí časovou synchronizaci. K tomuto účelu jsou k dispozici rádiové hodiny pro signály GPS a DCF77. Připojené externí hodiny měřicí přístroj automaticky rozpozná.

### 3.6 Datová paměť

Měřicí přístroj je osazen paměťovou kartou mikro-SD s kapacitou 4 GByte a podporuje paměťové karty do kapacity 32 GByte. SD-karty může v přístroji vyměňovat uživatel. Měřicí přístroj PQ Box-150 spravuje dostupnou paměť automaticky a inteligentně. Naměřené hodnoty lze zaznamenávat ukládat za sebou bez přerušení, aniž by bylo nutné data bezprostředně přenášet do počítače. Při spuštění nového měření je volná paměť přístrojem automaticky optimálně rozdělena mezi měření dlouhodobých hodnot a záznam chyb.

### 3.7 Síťový zdroj

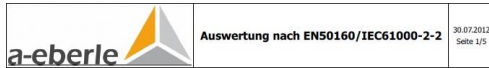
Měřicí přístroj PQ-Box 150 je vybaven odolným síťovým zdrojem. Tento síťový zdroj je konstruován na vysokou odolnost vůči poruchám 600 V CAT IV a splňuje požadavky třídy krytí IP65.

Díky tomu může být měřicí přístroj PQ-Box 150 napájen přímo pomocí měřicích kabelů direkt a nepotřebuje elektrickou zásuvku.

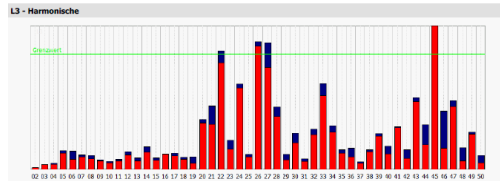
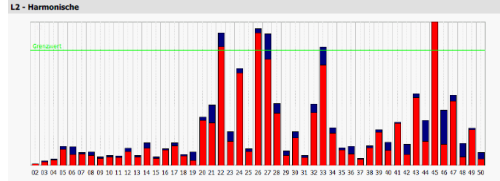
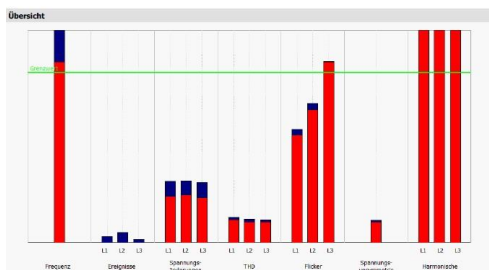
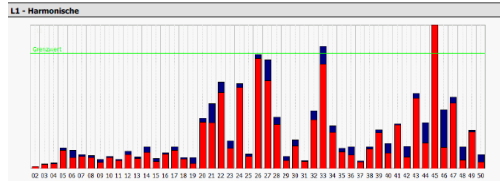
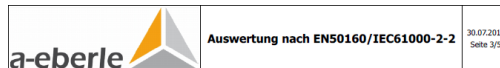
Napájení přístroje je možné z následujícího rozpětí napětí: 100 V až 440 V AC nebo 100 V bis 300 V DC.

## 3.8 Vyhodnocení podle norem a statistika

- Přehled kvality zásobování energií
- Pro přehlednost relevantních měřených hodnot pomáhají sloupcové diagramy.
- Automatické vypracování protokolů v souladu s normami EN 50160 / IEC 61000-2-2 (-2-12) (veřejné sítě), IEC61000-2-4 (průmyslové sítě), NRS 048
- Možnost změnit zákaznické logo v záhlaví protokolu i další texty a nadpisy.

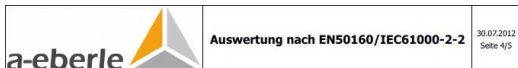


| Firma                   | Fuhrfländer                     | Rückwirkung Harmonische                                  |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Abteilung               | In Anlage FL 625                |                                                          |
| Kunde                   | Fuhrfländer Arbeitsgesellschaft | 0266499660                                               |
| Adresse                 | SEK77 Waggenstein               | Grund: Wiederholte Zerstörung von Elektronik Komponenten |
| Contact:                |                                 | SW-Version: 1.6.25 64bit                                 |
| Spannungssystem:        | 4 Leiter-Netz                   | Seitennummer Gerät: 1109-119                             |
| Nennspannung L-L / L-N: | 693V / 400V                     | Messintervall: 600s                                      |
| Frequenz:               | 50Hz                            | Rundsteuerfrequenz: 168Hz                                |
| Messung Beginn:         | 16.05.2011 09:29:13             | Messung Ende: 24.05.2011 07:50:00                        |
| Messdauer:              | 7d 22h 20m 47s                  | Anzahl Messintervalle: 1142                              |
| Firmware:               | 1.130                           | DSP-Version: 1.233                                       |



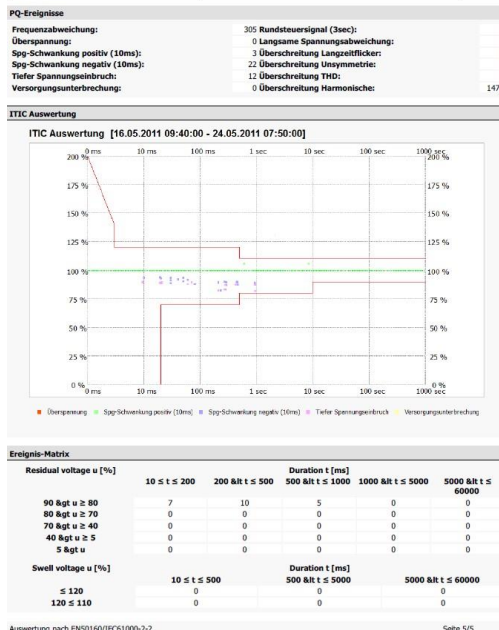
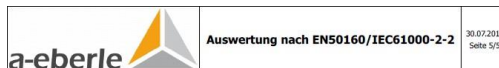
Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 Seite 1/5

Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 Seite 3/5



| Harmonische | Grenzwert | L1 - 99.00% | L1 - Max | L2 - 99.00% | L2 - Max | L3 - 99.00% | L3 - Max |
|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| THD         | 8.0000    | 1.0902      | 1.1961   | 0.9674      | 1.1159   | 0.9777      | 1.0899   |
| 02          | 2.0000    | 0.0382      | 0.0412   | 0.0339      | 0.0371   | 0.0343      | 0.0394   |
| 03          | 1.5000    | 0.1088      | 0.2186   | 0.1091      | 0.2071   | 0.2017      | 0.2228   |
| 04          | 1.0000    | 0.0424      | 0.0501   | 0.0500      | 0.0585   | 0.0444      | 0.0544   |
| 05          | 0.6000    | 0.0585      | 0.0847   | 0.0704      | 1.0053   | 0.8579      | 0.9833   |
| 06          | 0.5000    | 0.0496      | 0.0799   | 0.0477      | 0.0823   | 0.0440      | 0.0812   |
| 07          | 0.5000    | 0.0520      | 0.6109   | 0.5159      | 0.5600   | 0.5445      | 0.6293   |
| 08          | 0.5000    | 0.0478      | 0.0578   | 0.0443      | 0.0587   | 0.0455      | 0.0622   |
| 09          | 0.5000    | 0.0620      | 0.1196   | 0.0956      | 0.1132   | 0.1129      | 0.1295   |
| 10          | 0.5000    | 0.0485      | 0.0534   | 0.0383      | 0.0459   | 0.0288      | 0.0351   |
| 11          | 0.5000    | 0.2505      | 0.2857   | 0.2555      | 0.2889   | 0.2666      | 0.3151   |
| 12          | 0.5000    | 0.0609      | 0.0760   | 0.0615      | 0.0770   | 0.0626      | 0.0785   |
| 13          | 0.5000    | 0.2693      | 0.3048   | 0.2245      | 0.2608   | 0.2341      | 0.3098   |
| 14          | 0.5000    | 0.0728      | 0.0946   | 0.0762      | 0.0987   | 0.0766      | 0.0993   |
| 15          | 0.5000    | 0.0312      | 0.0439   | 0.0308      | 0.0373   | 0.0406      | 0.0500   |
| 16          | 0.5000    | 0.0636      | 0.0694   | 0.0683      | 0.0735   | 0.0656      | 0.0682   |
| 17          | 2.0000    | 0.3225      | 0.3812   | 0.3455      | 0.4002   | 0.2374      | 0.2866   |
| 18          | 0.5000    | 0.0424      | 0.0485   | 0.0429      | 0.0494   | 0.0440      | 0.0520   |
| 19          | 0.5000    | 0.0726      | 0.1453   | 0.0725      | 0.1746   | 0.0798      | 0.1872   |
| 20          | 0.5000    | 0.2033      | 0.2202   | 0.1972      | 0.2104   | 0.2017      | 0.2177   |
| 21          | 0.5000    | 0.2004      | 0.2830   | 0.1889      | 0.2648   | 0.1961      | 0.2761   |
| 22          | 0.5000    | 0.3325      | 0.3761   | 0.3175      | 0.3758   | 0.4641      | 0.5146   |
| 23          | 0.5000    | 0.2651      | 0.3596   | 0.3161      | 0.4447   | 0.2673      | 0.3795   |
| 24          | 0.5000    | 0.3519      | 0.3705   | 0.4036      | 0.4226   | 0.3548      | 0.3720   |
| 25          | 0.5000    | 0.1570      | 0.1903   | 0.1809      | 0.2194   | 0.1827      | 0.1983   |
| 26          | 0.3500    | 0.3358      | 0.3478   | 0.4030      | 0.4171   | 0.3759      | 0.3882   |
| 27          | 0.2000    | 0.1528      | 0.1888   | 0.1849      | 0.2287   | 0.1774      | 0.2202   |
| 28          | 0.3400    | 0.1310      | 0.1517   | 0.1552      | 0.1881   | 0.1665      | 0.1857   |
| 29          | 0.1600    | 0.0777      | 0.1126   | 0.0948      | 0.1340   | 0.0907      | 0.1403   |
| 30          | 0.3300    | 0.0649      | 0.0827   | 0.0792      | 0.0980   | 0.0771      | 0.1051   |
| 31          | 0.9700    | 0.0610      | 0.0710   | 0.0692      | 0.0840   | 0.0712      | 0.0893   |
| 32          | 0.3300    | 0.1409      | 0.1660   | 0.1520      | 0.1770   | 0.0997      | 0.1159   |
| 33          | 0.2000    | 0.1818      | 0.2127   | 0.1748      | 0.2059   | 0.1284      | 0.1495   |
| 34          | 0.3200    | 0.1013      | 0.1188   | 0.0905      | 0.1053   | 0.1044      | 0.1211   |
| 35          | 0.8300    | 0.1243      | 0.1464   | 0.1122      | 0.1312   | 0.1209      | 0.1432   |
| 36          | 0.3200    | 0.0372      | 0.0612   | 0.0328      | 0.0543   | 0.0347      | 0.0595   |
| 37          | 0.7700    | 0.0450      | 0.0535   | 0.0407      | 0.0473   | 0.0421      | 0.0513   |
| 38          | 0.3200    | 0.0549      | 0.0602   | 0.0593      | 0.0554   | 0.0500      | 0.0548   |
| 39          | 0.2000    | 0.0627      | 0.0675   | 0.0582      | 0.0627   | 0.0580      | 0.0623   |
| 40          | 0.3100    | 0.0424      | 0.0679   | 0.0408      | 0.0635   | 0.0416      | 0.0628   |
| 41          | 0.6700    | 0.2540      | 0.2601   | 0.2467      | 0.2518   | 0.2424      | 0.2503   |
| 42          | 0.3100    | 0.0312      | 0.0597   | 0.0330      | 0.0578   | 0.0301      | 0.0539   |
| 43          | 0.6300    | 0.3070      | 0.4134   | 0.3727      | 0.3941   | 0.3725      | 0.3949   |
| 44          | 0.3100    | 0.0691      | 0.1239   | 0.0660      | 0.1217   | 0.0664      | 0.1208   |
| 45          | 0.2000    | 0.4140      | 0.4553   | 0.3889      | 0.4362   | 0.4013      | 0.4345   |
| 46          | 0.3000    | 0.0561      | 0.1527   | 0.0552      | 0.1442   | 0.0562      | 0.1516   |
| 47          | 0.5500    | 0.3136      | 0.3408   | 0.3101      | 0.3358   | 0.3028      | 0.3289   |
| 48          | 0.3000    | 0.0234      | 0.0575   | 0.0227      | 0.0577   | 0.0225      | 0.0573   |
| 49          | 0.5200    | 0.1674      | 0.1735   | 0.1617      | 0.1680   | 0.1609      | 0.1698   |
| 50          | 0.3000    | 0.0174      | 0.0363   | 0.0179      | 0.0337   | 0.0177      | 0.0361   |

Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 Seite 4/5

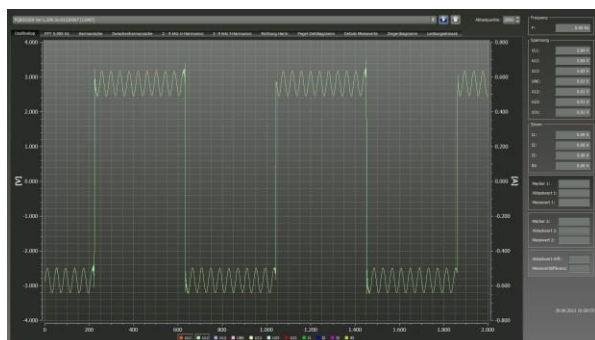


Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 Seite 5/5

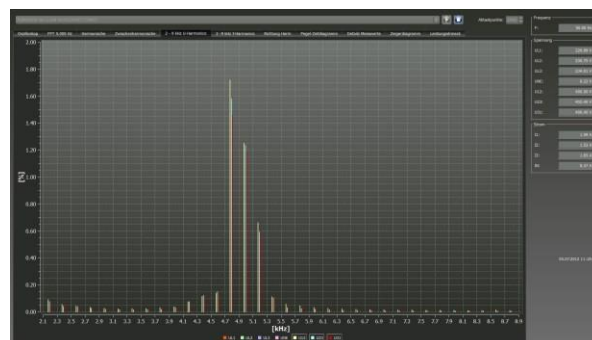
Automatischer Protokoll nach normy IEC 61000-2-2 a normy EN 50160



### 3.9 Software pro online analýzu na PC



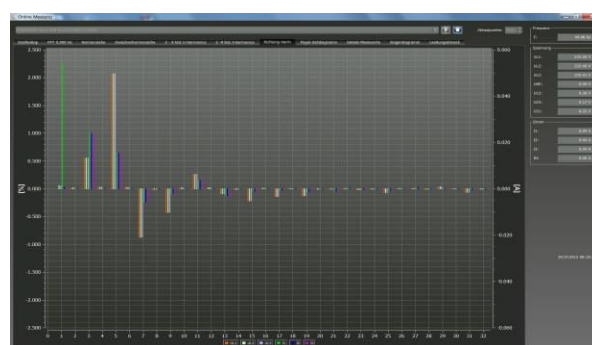
Online osciloskopický záznam 20,48 kHz



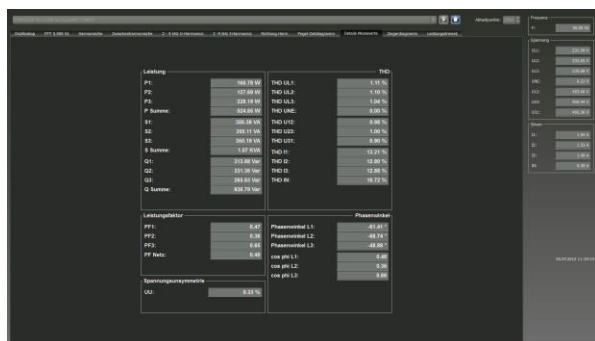
Online harmonické (napětí a proud do 9 kHz)



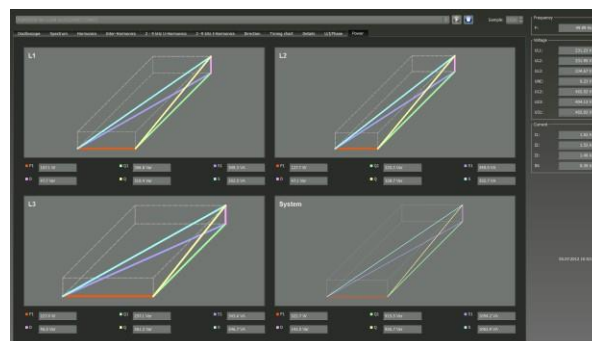
Online graf časových úrovní



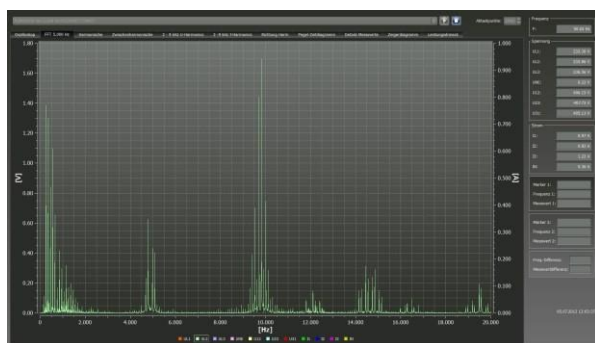
Směr a fázový úhel harmonických



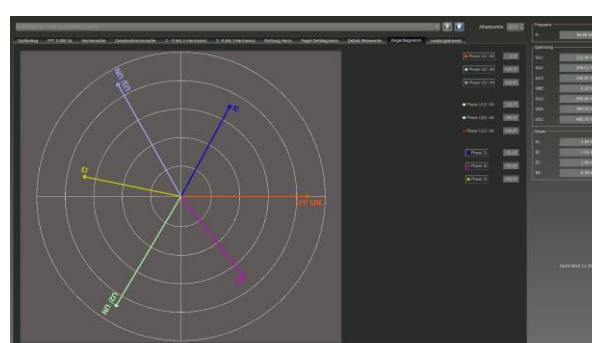
Online tabulka naměřených hodnot



Online 3D výkonový trojúhelník



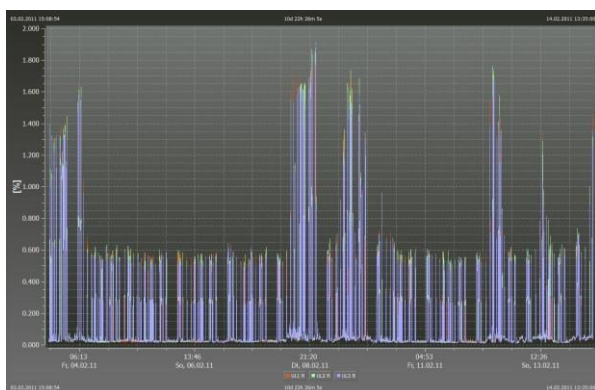
FFT analýza od DC do 10 kHz



Online graf fázorů

### 3.10 Analýza síťových signálů (HDO)

- Záznam libovolné frekvence nastavitelné od 100 Hz do 3,7 kHz.
- Ohodnocení síťových signálů (amplituda, vzorek pulsu)
- Síťové signály jsou zaznamenávány spojitě.
- K vyhodnocování vzorků pulsů je vhodný záznamník signálů HDO (volitelný doplněk R1).



*Úroveň řízení zvlnění za období několika dnů*

#### Analýza síťových signálů (R1): Aktivace (volitelné vybavení R1)

Kromě měření hodnot síťových signálů HDO je pomocí této funkce „Aktivace pomocí HDO“ možné aktivovat měření na základě frekvence HDO. Zaznamenají se napětí a proudy pro nastavenou frekvenci. Zobrazí se kompletní telegram a lze analyzovat poruchy průběhu signálu a vzorku pulsu.

Na měřicím přístroji lze nastavit pro signály HDO následující parametry:

- aktivační práh
- délka záznamu
- frekvence řízení zvlnění
- šířka pásma křivky filtru frekvence HDO



*Report síťových signálů HDO, napětí a proudy*

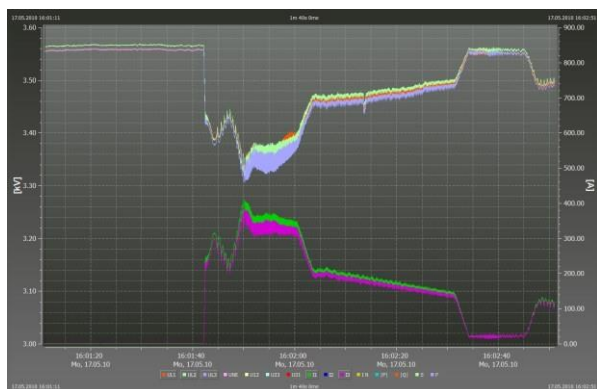
### 3.11 Aktivační funkce

- komplexní aktivační funkce pro napětí, proud a frekvenci (podkročení, překročení, kroky efektivního napětí, aktivace obalovou křivkou, fázovým krokem)
- nastavitelné hodnoty aktivačních prahů
- nastavitelné hodnoty délky záznamu, historie před událostí a hystereze
- volitelné aktivační podmínky (v případě nesprávného nastavení hodnoty zasáhne automatický trigger a měřicí přístroj upraví prahové hodnoty podle měřeného signálu. Tím je vyloučena chyba obsluhy a tím i přetečení paměti přístroje.)
- časově řízená aktivace intervalem (délka intervalu je volně nastavitelná)

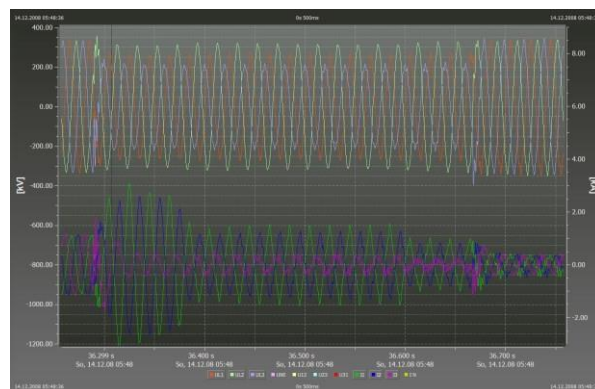
### 3.12 Volitelná funkce „IEC61000-4-7 - 2 kHz až 9 kHz” (B1)

S tímto rozšířením lze navíc k měření harmonických provádět i měření frekvence napětí a proudů podle normy IEC 61000-4-7 část 2 v frekvenčním rozsahu od 2 kHz až do 9 kHz. Šířka pásma činí 200 Hz. Všechny naměřené hodnoty jsou k dispozici jednak online a jednak jako dlouhodobá naměřená data. toto rozšíření též generuje automatické protokoly a statistiky.

### 3.13 Záznam chyb jako osciloskopický graf a záznam efektivních hodnot 10ms RMS



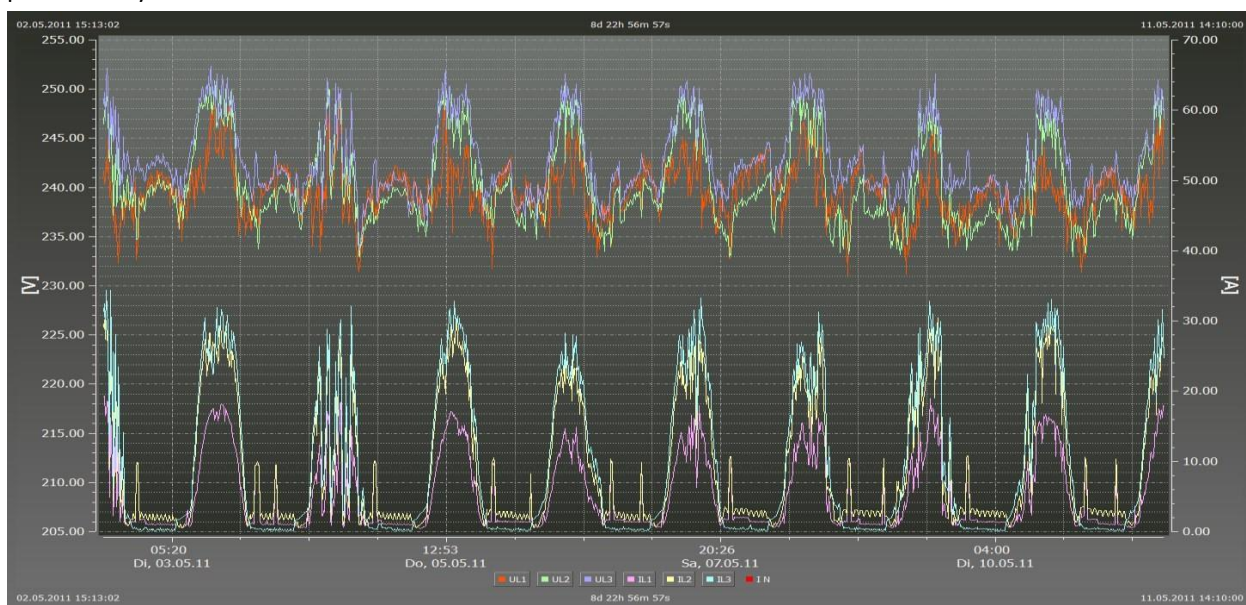
*Záznam 10ms RMS (náběh motoru)*



*Osciloskopický záznam se snímkovací frekvencí 20,48 kHz*

### 3.14 Kontinuální záznam

Při každém měření se zaznamenává více než 3.500 měřených hodnot. Pomocí software mohou být navzájem porovnávány.



*Napětí a proud třífázově + N vodič*



### 3.15 Technické údaje

| PQ Box 150 (4U/4I)                              |                                                                               |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 4 napěťové vstupy:                              | L1, L2, L3, N, E                                                              |
| Maximální vstupní napětí:                       | 565 V AC/ 800 V DC L-N<br>980 V AC/ 1380 V DC L-L                             |
| Vstupní impedance:                              | impedance 10 MΩ                                                               |
| 4 proudové vstupy (AC/DC):                      | 1000 mV vstup pro mini proudovou svorku a 330mV pro Rogowskiho proudové cívky |
| Vstupní impedance:                              | impedance 10 kΩ                                                               |
| Vzorkovací frekvence:                           | 20,48 kHz                                                                     |
| Automatická synchronizace se základní oscilací: | 45 Hz až 65 Hz                                                                |
| Měřicí intervaly:                               | volně nastavitelné v rozsahu 1 s až 30 min                                    |
| Datová paměť:                                   | standardně 4 GByte                                                            |
| Mikro-SD karta:                                 | volitelně až 32 GByte                                                         |
| Rozhraní:                                       | USB 2.0<br>TCP/IP 100Mbit                                                     |
| Časová synchronizace:                           | DCF77 nebo GPS rádiové hodiny                                                 |
| Rozměry:                                        | 202 x 181 x 40 mm                                                             |
| Hmotnost:                                       | 1,0 kg                                                                        |
| Stupeň krytí:                                   | IP 65                                                                         |
| IEC 61000-4-30 (Ed. 3):                         | třída A                                                                       |
| Přesnost napěťového a proudového vstupu:        | < 0,1%                                                                        |
| Izolační třída nap. vstupů:                     | CAT IV / 600 V                                                                |
| Zkouška vysokým napětím                         | Impuls napětí = 12,8 kV<br>5 sec = 7,4 kV RMS                                 |
| A/D převodník:                                  | 24 bitů                                                                       |
| Klimatická odolnost / teplota:                  | Provoz: -20 °C až 60 °C<br>Skladování: -30 °C až 80 °C                        |
| Barevný displej TFT:                            | 100 x 60 mm                                                                   |
| Napájecí napětí:                                | 15 V / < 10 VA                                                                |

| Elektromagnetická kompatibilita                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| CE konformita                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Odolnost proti rušení <ul style="list-style-type: none"> <li>— EN 61326</li> <li>— EN 61000-6-2</li> </ul> </li> <li>● Rušivé vyzařování <ul style="list-style-type: none"> <li>— EN 61326</li> <li>— EN 61000-6-4</li> </ul> </li> </ul> |                                                                  |
| ESD                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-2</li> <li>— IEC 60 255-22-2</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | 8 kV / 16 kV                                                     |
| Elektromagnetická pole                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-3</li> <li>— IEC 60 255-22-3</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | 10 V/m                                                           |
| Prolomení                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-4</li> <li>— IEC 60 255-22-4</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | 4 kV / 2 kV                                                      |
| Náraz                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-5</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  | 2 kV / 1 kV                                                      |
| Vysokofrekvenční rušení                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-6</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  | 10 V, 150 kHz ... 80 MHz                                         |
| Poklesy napětí                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-11</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 | 100 % 1min                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kryt ve vzdálenosti 10 m</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       | 30...230 MHz, 40 dB<br>230...1000 MHz, 47 dB                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● AC napájení ve vzdálenosti 10 m</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | 0,15...0,5 MHz, 79 dB<br>0,5...5 MHz, 73 dB<br>5...30 MHz, 73 dB |

## 4. Příslušenství pro proudová měření s PQ-Box 150

- Měřicí přístroj automaticky rozpoznává použitou sadu proudových cívek (kleští).
- Měřicí přístroj automaticky přebírá nastavení čísel proudového převodníku cívek (kleští).

---

- **Sada Rogowskiho proudových cívek 4~: Ident-Nr. 111.7001**

rozsah měření: 3000 A RMS, chybová mez: 1%  
hlavice Rogowskiho proudové cívky: délka: 610 mm;  
průměr = 194 mm; průměr tělesa cívky = 9,9 mm  
frekvenční rozsah: 10 Hz až 20 kHz

- **Sada Rogowskiho proudových cívek 4~: Ident-Nr. 111.7006**

rozsah měření: 6000 A RMS, chybová mez: 1%  
hlavice Rogowskiho proudové cívky: délka: 910 mm;  
průměr = 290 mm; průměr tělesa cívky = 9,9 mm  
frekvenční rozsah: 10 Hz až 20 kHz

- **Mini sada Rogowskiho proudových cívek 4~: Ident-Nr. 111.7030**

rozsah měření: 1500 A RMS, chybová mez: 1%  
hlavice Rogowskiho proudové cívky: délka: 400 mm;  
průměr = 125 mm; průměr tělesa cívky = 8,3 mm  
frekvenční rozsah: 10 Hz až 20 kHz

---

Proudové cívky Mu-Metal jsou určeny speciálně pro měření na druhotných převodnicích ve středně- a vysokonapěťových sítích. Kombinují velmi vysokou přesnost a malou úhlovou chybu.

- **mini proudové cívky Mu-Metal 3~: Ident-Nr. 111.7003**

Měřicí rozsah: 10 mA až 20 A  
Frekvenční rozsah: 40 Hz až 20 kHz

- **mini proudové cívky Mu-Metal 4~: Ident-Nr. 111.7015**

Měřicí rozsahy: 20 A / 200 A AC RMS - přepínatelné  
Frekvenční rozsah: 40 Hz až 20 kHz

- **mini proudové cívky Mu-Metal 0...5 A 1~: Ident-Nr. 111.7043**

Měřicí rozsah: 5 mA až 5AAC RMS  
Frekvenční rozsah: 40 Hz až 20 kHz  
Je zapotřebí sada volných přípojných kabelů.

---

- **AC/DC proudové cívky 1~: Ident-Nr. 111.7020**

Sada AC/DC cívek s Hallovými snímači včetně síťového zdroje a 2 ks zástrčky adapteru 4 mm.  
Proudové rozsahy lze přepínat mezi 60 A a 600 A.

- **Proudový bočník 2 A: Ident-Nr.: 111.7055**

Pro snímání střídavých a stejnosměrných proudů. Proudový měřicí rozsah 2 A / 200mV výstupního napětí.

- **Sada volných adaptačních přípojných kabelů pro cívky: Ident-Nr.: 111.7004**

Sada volných adaptačních přípojných kabelů pro 4 proudové cívky nebo bočníky se 4 mm bezpečnostními dutinkami.

- **Prodloužení kabelu proudových cívek: Ident-Nr.: 111.7025**

Prodlužovací kabel délky 5 m pro mini cívky a Rogowskiho cívky s rozpoznáním cívek.

## 5. Objednací údaje

Pro určení objednacích údajů platí:

| CHARAKTERISTIKA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KÓD                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Záznamník poruch a síťový analyzátor podle norem DIN EN 50160 a IEC 61000-3-40 třída A</b><br>mobilní analyzátor kvality energetických sítí a měřicí přístroj pro nízko-, středně- a vysokonapěťové sítě podle norem DIN EN-50160/ IEC 61000-4-30 třída A <ul style="list-style-type: none"> <li>● paměťová mikro SD-karta 4 GByte</li> <li>● pozice pro vložení mikro-SD karet s kapacitou 1 až 32 GByte</li> <li>● rozhraní USB 2.0 a TCP/IP</li> <li>● RS232 pro připojení rádiových hodin (GPS a DCF77)</li> <li>● barevný displej</li> <li>● stupeň krytí P65</li> <li>● nepřerušované napájení po dobu až 6 hodin</li> <li>● sada kabelů USB a TCP/IP</li> <li>● napájecí napěťový kabel s integrovanými pojistkami proti přetížení</li> <li>● 5 ks delfínových svorek</li> <li>● kufřík na měřicí přístroj a příslušenství</li> <li>● širokopásmový silový napájecí zdroj (AC / DC)</li> <li>● vyhodnocovací software WinPQ mobil</li> </ul> | PQ-Box 150                                         |
| <b>Varianty přístroje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PQ Box 150 Basic</li> <li>● PQ Box 150 Basic+</li> <li>● PQ Box 150 Light</li> <li>● PQ Box 150 Expert</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B3<br>B2<br>B0<br>B1                               |
| <b>Volitelná rozšíření</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozhraní WLAN / Wifi</li> <li>● analýza síťových signálů HDO</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | S1<br>R1                                           |
| <b>Návody k použití a jazyky displeje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● němčina</li> <li>● angličtina</li> <li>● francouzština</li> <li>● španělština</li> <li>● italština</li> <li>● nizozemština</li> <li>● čeština</li> <li>● ruština</li> <li>● polština</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | G1<br>G2<br>G3<br>G4<br>G5<br>G6<br>G7<br>G8<br>G9 |
| PŘÍSLUŠENSTVÍ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ID                                                 |
| ● bezpečnostní zámek Kensington – ochrana proti odcizení pro PQ-Box; délka 1,8 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 111.7032                                           |
| ● sada magnetických napěťových úchytek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 111.7008                                           |
| ● rádiové hodiny DCF 77                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 111.9024.01                                        |
| ● rádiové hodiny GPS (230 V – RS232)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 111.9024.47                                        |
| ● náhradní mikro-SD paměťová karta, 4 GByte, průmyslový standard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 900.9099.4                                         |
| ● náhradní blok akumulátorů                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 570.0011                                           |

Další příslušenství najdete v našem Katalogu příslušenství.



*PQ-Box 150, kufřík, proudové kleště*

Výrobce:

**A. Eberle GmbH & Co. KG**

Frankenstraße 160  
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0  
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 99  
E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

<http://www.a-eberle.de>

Výhradní zastoupení  
pro Českou a Slovenskou republiku:

**A. Eberle s.r.o.**

Fügnerova 916/1  
CZ-678 01 Blansko

Tel.: +420 721 265 395

E-Mail: [a-eberle@a-eberle.cz](mailto:a-eberle@a-eberle.cz)

Verze software:

---

**Copyright 2018 A. Eberle GmbH & Co. KG**

Změny vyhrazeny.

Verze technického listu: 20190107

Verze technického listu: 13.05.2019 14:41

Síťový analyzátor – PQ-Box 150